

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-297629  
(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/205  
C23C 16/44  
H01L 21/3065

(21)Application number : 10-097576  
(22)Date of filing : 09.04.1998

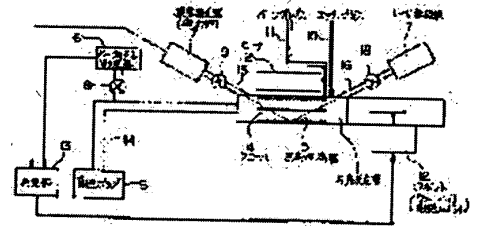
(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD  
(72)Inventor : MACHIDA JUNICHI

(54) SELF-CLEANING METHOD FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE AND SELF-CLEANING END JUDGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a self-cleaning method of a semiconductor manufacturing device for judging the end of self-cleaning with high reliability.

SOLUTION: A reaction generation film 5 adhered to the inside face of a quartz reaction tube 1 is etched so that the self-cleaning of a semiconductor manufacturing device can be operated in the self-cleaning method of a semiconductor device. The end of the self-cleaning is measured by measuring the number of particles in the quartz reaction tube 1 or the film thickness of the reaction product 5 formed on the inside wall of the quartz reaction tube 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平11-297629

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H01L 21/205

H O 1 L 21/205

C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

H 0 1 L 21/3065

H O 1 L 21/302

**J**

N

E

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-97576

(22)出願日 平成10年(1998)4月9日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 町田 純一

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

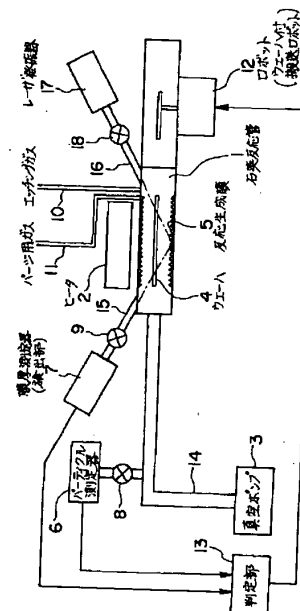
(74)代理人 弁理士 石戸 元 (外3名)

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置のセルフクリーニング方法及びセルフクリーニング終了判定装置

(57) 【要約】

【課題】 セルフクリーニングの終了を高い信頼度をもって判定することができる半導体製造装置のセルフクリーニング方法等を得る。

【解決手段】 石英反応管1の内面に付着した反応生成膜5をエッチングすることにより、半導体製造装置のセルフクリーニングを行うようにした半導体製造装置のセルフクリーニング方法において、セルフクリーニングの終了を石英反応管1内のパーティクル数を測定することによって、または、石英反応管1内壁に形成された反応生成物5の膜厚を測定することによって判定するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英反応管の内面に付着した反応生成膜をエッチングすることにより、半導体製造装置のセルフクリーニングを行うようにした半導体製造装置のセルフクリーニング方法において、

前記セルフクリーニングの終了を、前記石英反応管内のパーティクル数を測定することによって、または、前記石英反応管の内面に付着した反応生成物の膜厚を測定することによって判定するようにしたことを特徴とする半導体製造装置のセルフクリーニング方法。

【請求項2】 石英反応管内にあるパーティクル数を測定するパーティクルモニタ、または石英反応管の内面に付着した反応生成物の膜厚を測定する膜厚モニタと、これらパーティクルモニタ、または膜厚モニタのモニタ値に基づいて、前記石英反応管内のセルフクリーニングの終了を判定するセルフクリーニング終了判定部を備えてなる半導体製造装置のセルフクリーニング終了判定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、枚葉式CVD装置のような半導体製造装置において、石英反応管内面に付着した反応生成膜を取り除くため行われるセルフクリーニングの終了判定を行う方法、及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は従来の枚葉式CVD装置の反応室周辺を示す概略図である。図3において、1は石英反応管、2は石英反応管1の近傍に設けられたヒータ、3は石英反応管1内を排気するための真空ポンプ、4は石英反応管1内に載置されるウェーハ、5は石英反応管1内壁に付着した反応生成膜である。

【0003】従来、枚葉式CVD装置でのセルフクリーニングは、図3に示される構成において、例えば $\text{CF}_4$ 、 $\text{Cl}_2$ ガス等のエッチングガスを用いて、石英反応管1の内壁面に付着した反応生成膜5をエッチングすることにより行っている。エッチングガスによりエッチングされた反応生成膜5は気体となり、真空ポンプ3により外部へ排気される。このエッチングを連続的に行うことにより石英反応管1内壁に付着した反応生成膜4を取り除く。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の方法では、エッチング（クリーニング）終了の確認方法が無いために、石英反応管1内壁に付着している累積膜厚を経験的に予想し、実験的に求めた反応膜のエッチング速度からエッチング時間を決めている。このため、エッチング（セルフクリーニング）が完全に終了せず、反応管1の内壁に反応膜4が残る場合や、エッチング時間が長すぎて石英反応管1内壁をエッチングしてし

まうことがあった。又、反応管1内壁に残った反応膜4がはがれ反応管1内に大量のパーティクルが発生することがあった。

【0005】この発明は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、セルフクリーニングの終了を高い信頼度をもって判定することができる半導体製造装置のセルフクリーニング方法及びセルフクリーニング終了判定装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、この発明に係る半導体製造装置のセルフクリーニング方法は、石英反応管の内面に付着した反応生成膜をエッチングすることにより、半導体製造装置のセルフクリーニングを行うようにした半導体製造装置のセルフクリーニング方法において、前記セルフクリーニングの終了を前記石英反応管内のパーティクル数を測定することによって、または前記石英反応管の内面に付着した反応生成物の膜厚を測定することによって判定するようにしたものである。

【0007】ここで、セルフクリーニングの終了判定は、パーティクル数の測定結果と、膜厚の測定結果のいずれか一方のみを用いて、その値が所定値以下となることを条件として行うようにしても良いし、或いは両者を共に用いて、測定結果が共にそれぞれの所定値以下となることを条件として行うようにしても良い。

【0008】また、この発明に係る半導体製造装置のセルフクリーニング終了判定装置は、石英反応管内にあるパーティクル数を測定するパーティクルモニタ（パーティクル測定器）、または石英反応管壁に形成された反応生成物の膜厚を測定する膜厚モニタ（膜厚測定器）と、これらパーティクルモニタ、または膜厚モニタのモニタ値に基づいて、前記石英反応管内のセルフクリーニングの終了を判定するセルフクリーニング終了判定部（判定部13）を備えてなるものである。

【0009】ここで、セルフクリーニング終了判定部による判定は、パーティクル測定器の測定結果と、膜厚測定器の測定結果のいずれか一方のみを用いて、その値が所定値以下となることを条件として行うようにしても良いし、或いは両者を共に用いて、測定結果が共にそれぞれの所定値以下となることを条件として行うようにしても良い。

【0010】このような構成によれば、セルフクリーニングの終了を定量的に検出することができるため、セルフクリーニングの終了を高い信頼度をもって判定することができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、この発明の実施の形態に係る枚葉式CVD装置の反応管周辺を示す概略図である。図1において、1は石英反応管、2は石英反応管1

の近傍に設けられたヒータ、3は石英反応管1内を排気するための真空ポンプ、4は石英反応管1内に載置されるウェーハ、5は石英反応管1内壁に付着した反応生成膜である。

【0012】また、図1において、6は石英反応管1と真空ポンプ3とを接続する配管14の石英反応管1出口近傍にエッチングガス遮断用のエア弁9を介して取り付けられたパーティクル測定器(検出部)、7は石英反応管1の内壁面に付着した膜厚を測定するための膜厚測定器(検出部)である。この膜厚測定器7は、石英反応管1よりその斜め上方に伸びる配管15の端部にエッチングガス遮断用のエア弁9を介して取り付けられる。一方、石英配管1に対して膜厚測定器7と反対側の斜め上方には、ウェーハ4が搬入されていない膜厚測定時に、石英反応管1の内壁面にレーザを照射し、その反射光が膜厚測定器7に入射されるように照射角度が定められたレーザ発振器17が配設されている。このレーザ発振器17は石英反応管1のウェーハ搬送室19側より斜め上方に伸びる配管16の端部にエッチングガス遮断用のエア弁18を介して取り付けられている。以上の構成において、レーザ17及び膜厚測定器7は膜厚測定器を構成している。

【0013】さらに、図1において、10はエッチングガスを導入するエッチングガス導入管、11はパージ用ガスを導入するパージ用ガス導入管である。また、12はウェーハ4を石英反応管1内に搬入するためのロボット、13はパーティクル測定器6及び膜厚測定器7の出力側に設けられ、それらの測定結果が所定値内にあることを判定することにより、セルフクリーニングの終了を判定し、その判定結果をロボット12側(ロボット12の制御部側)に出力する判定部である。

【0014】ここで、パーティクル測定器6及び膜厚測定器7は市販されている測定器を使用している。図2は、パーティクル測定器6によるパーティクル数の測定原理を示す構成図である。このパーティクル測定器6はレーザビーム27を通過したパーティクルを計数するもので、半導体レーザ20より照射されたレーザ光をレンズ21、絞り22を介して、絞り22とビームストップ23内に形成された測定雰囲気24内に入射させ、パーティクルにより散乱されたレーザビーム27をフィルタ25を介してフォトセル26にて検出するものである。

【0015】測定雰囲気24はエア弁8を所定時間(数分間)開くことにより、石英反応管1内の雰囲気がパーティクル測定器6内に導入されて形成される。

【0016】膜厚測定器7は、エアソメータとして市販されている。レーザ発振器17より出力されたレーザビームは、以下図示しない、45度に設定されたポラライザにより直線偏向になり、1/4波長板を通り、円偏向になる。そのビームは正確に設定された入射角で反応管1の内壁面に入射され、内壁面で反射されて回転ア

ナライザに入射され膜厚測定器(検出部)7で、その偏向状態を検出することにより膜厚が測定される。

【0017】以上の構成において、ウェーハ処理時には、反応ガスを反応管内に導入し、ヒータ2による加熱により、ウェーハ4を加熱し、ウェーハ4表面に反応膜を生成する。このとき同時に石英反応管内壁に反応膜5が付着する。次にウェーハ4をロボット9で反応室から搬出する。ウェーハ搬送後エッチングガス導入管10よりエッチングガスを導入し、一定時間エッチングを行い、次にパージ用ガス導入管11よりパージ用ガスを導入する。

【0018】この際、石英反応管1内壁に反応生成膜5が付着していないことを膜厚測定器を用いて確認し、次にパーティクル測定器6を用いて石英反応管1のパーティクル数が所定基準以下になったときに、セルフクリーニングが終了したとして、新しいウェーハを石英反応管内へ搬入する。

【0019】膜厚測定器7を用いた反応生成膜5の付着検出判定は、判定部13により、膜厚が約1 $\mu$ m以上ある場合に行われる。また、パーティクル測定器6を用いたパーティクル数の検出判定は、判定部13により、パーティクル測定器6の出力データ値が実験的に求められた値(所定基準)と比較されて行われる。判定部13は、パーティクル測定器6の測定結果と膜厚測定器7の測定結果に基づく、上記判定により、反応生成膜が付着していないこと(膜厚測定結果が所定値以下である)及びパーティクル数が所定値以下であることを判定することにより、ロボット12に次のウェーハの搬入指令を出力する。

【0020】

【発明の効果】以上に詳述したように、この発明によれば、従来経験に頼っていたセルフクリーニングの終了判定を、膜厚またはパーティクルを測定することにより行うようにしたので、セルフクリーニングの終了を定量的に検出することができ、信頼性のあるセルフクリーニングの終了判定を行うことができる。したがって、この発明によれば、エッチング過大による石英反応管内面の傷を防ぐことができ、また、エッチング不完全による反応膜はがれによるパーティクル増加を防止できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係る枚葉式CVD装置の反応管周辺を示す概略図である。

【図2】パーティクル測定器の測定原理を示す概略構成図である。

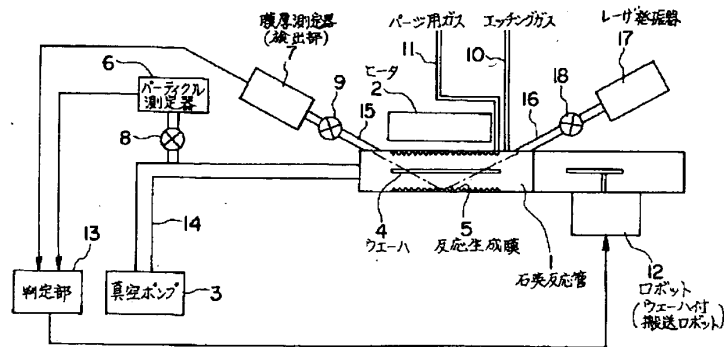
【図3】従来の枚葉式CVD装置の反応管周辺を示す概略図である。

【符号の説明】

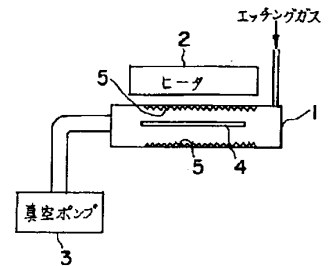
- 1 石英反応管
- 2 ヒータ

- |   |           |    |       |
|---|-----------|----|-------|
| 3 | 真空ポンプ     | 7  | 膜厚測定器 |
| 4 | ウェーハ      | 12 | ロボット  |
| 5 | 反応生成膜     | 13 | 判定部   |
| 6 | パーティクル測定器 |    |       |

【図1】



【図3】



【図2】

